

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Industri penyamakan kulit merupakan industri yang memiliki potensi dalam mencemari lingkungan karena menghasilkan limbah padat, cair dan gas. Kandungan dari limbah cair industri penyamakan kulit ini yaitu kromium, sulfida, minyak dan bahan organik yang ditandai tingginya *Chemical Oxygen Demand* (COD) serta *Biological Oxygen Demand* (BOD), dengan masing- masing nilai yaitu COD diatas 100 mg/l dan BOD diatas 50 mg/l . Kromium dapat menyebabkan terganggunya metabolisme tubuh biota akibat terhalangnya kerja dari enzim pada proses fisiologis dimana kromium akan terakumulasi atau menumpuk dalam tubuh serta bersifat kronis yang mengakibatkan kematian biota perairan (Cahyadi dkk., 2013). Logam  $\text{Cr}^{6+}$  memiliki kemampuan untuk memblokir fungsi dari enzim binzopiren hidroksilase sehingga memperlambat pertumbuhan sel, memungkinkan sel-sel dalam tubuh tumbuh di luar kendali, yang dapat menyebabkan perkembangan kanker (Wulaningtyas, 2018).

Ada beberapa cara dalam pengolahan limbah yaitu pengolahan secara biologi dengan menggunakan mikroorganisme, pengolahan fisiko-kimia dengan ekstraksi pelarut, serta proses adsorpsi (Saptati dan Himma, 2018). Anion, kation dan molekul internal dapat diserap dalam larutan dan gas oleh karbon aktif (Budiman dkk., 2018).

Syarat bahan baku untuk dijadikan sebagai arang aktif yaitu memiliki kandungan unsur karbon baik organik maupun anorganik (Zarkasi dkk., 2018). Arang aktif memiliki daya serap mencapai 25-1000% terhadap berat arang aktif (Suartini dkk., 2018). Berdasarkan SNI 06-3730-1995 mengenai arang aktif, arang aktif memiliki kualitas yang baik apabila kadar air maksimal 15%, kadar abu maksimal 10%, kadar karbon minimal 65%, dan daya serap iodin minimal 750 mg/g (Sahara dkk., 2017).

Arang aktif memiliki pori-pori yang lebih banyak dibandingkan arang biasa, sehingga bila arang aktif bersentuhan dengan larutan yang mengandung logam berat, maka akan menyerap logam berat tersebut selama siklusnya (Zarkasi dkk., 2018). Hal ini disebabkan karena banyaknya mikropori pada arang aktif yang menimbulkan gejala kapiler yang menyebabkan timbulnya daya adsorpsi pada permukaan luas arang aktif. Faktor yang dapat memengaruhi adsorpsi arang aktif yaitu massa adsorben, ukuran dari arang aktif, kecepatan pengadukan, waktu kontak serta konsentrasi dari logam  $\text{Cr}^{6+}$  pada limbah (Zarkasi dkk., 2018).

Kulit buah berenuk merupakan salah satu bahan yang dapat dibuat menjadi arang aktif karena mengandung senyawa karbon. Berenuk merupakan tanaman yang tumbuh di daerah tropis dan di Indonesia ketersediaan berenuk cukup melimpah namun pemanfaatannya kurang dijumpai. Kulit buah berenuk mengandung selulosa sehingga dapat dijadikan sebagai bahan pembuatan arang aktif (Nurkholis dkk., 2020; Pambayun dkk., 2013).

Bahan yang bisa digunakan sebagai bahan arang aktif adalah kulit singkong. Limbah kulit singkong memiliki kandungan protein 8,11g, *sellulosa non reduksi*, serta serat kasar 15,20g dalam 100 g kulit singkong, dimana dapat dimanfaatkan sebagai bahan yang dapat mengurangi kadar logam berat berbahaya. Kulit singkong mengandung 59,31% karbon (C). Durasi kontak bervariasi antara 3, 6, 9, 12, dan 15 jam serta penentuan kapasitas adsorpsi dengan pola isotherm Freundlich dan Langmuir dengan variasi konsentrasi ion  $\text{Cr}^{6+}$  yaitu 0,5; 1; 1,5; 2; dan 2,5 ppm. Hasil dari penelitian ini bahwa arang aktif dari kulit singkong memiliki waktu kontak optimum adsorpsi terhadap ion  $\text{Cr}^{6+}$  yaitu 12 jam serta kapasitas adsorpsi maksimum dari arang aktif kulit singkong terhadap ion  $\text{Cr}^{6+}$  yaitu 0,0707 mg/g (Suhaeri dkk., 2014).

Kulit durian merupakan komponen lain yang dapat dijadikan arang aktif. Kulit durian memiliki kandungan selulosa terbanyak yaitu lignin 5% serta *carboxymethylcellulose* sebanyak 50%-60%. Kulit durian dapat dijadikan arang aktif karena memiliki kandungan karbon yang tinggi. Berdasarkan hasil penelitian Budiman dkk. (2018), penggunaan karbon aktif kulit durian yang diaktivasi dengan NaOH terbukti efektif dalam penjernihan air dengan penurunan kadar Fe yaitu 62,79% hingga 87,44% pada waktu 20 hingga 60 menit (Budiman dkk., 2018).

Penelitian Zarkasi dkk., (2018), menganalisis arang aktif dari kulit durian terhadap adsorpsi  $\text{Cr}^{6+}$  pada limbah batik. Kandungan karbon kulit durian saat diarangkan mencapai 70,30% pada suhu produksi 400°C dan

dapat mencaai 82,13% pada suhu 500°C. Arang aktif kulit durian mengandung 14,2% air, 5,46% abu dan daya serap larutan iodin 580,27 mg/g. penelitian ini dilakukan dengan membandingkan kadar  $\text{Cr}^{6+}$  antara limbah cair yang tidak diberi arang aktif (sebagai kontrol) dengan limbah cair yang diberi perlakuan penambahan konsentrasi arang aktif sebanyak 20, 30, dan 40 gr/L selama 30 menit. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh rata-rata konsentrasi kromium pada batik (produk) yang tidak diberi perlakuan adalah 38,2 mg/l, sedangkan pada kelompok perlakuan 1, 2 dan 3 mempunyai konsentrasi rata-rata sebesar 36,3; 32,8; dan 29,6mg/L, artinya kadar kromium menurun secara signifikan pada inti ketiga, dengan p-value = 0,029 (Zarkasi dkk., 2018).

## **B. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana kualitas arang aktif dari kulit berenuk (*Crescentia cujete* L.)?
2. Bagaimana kemampuan arang aktif dari kulit berenuk (*Crescentia cujete* L.) dalam menyerap logam  $\text{Cr}^{6+}$  pada limbah cair penyamakan kulit?

## **C. Tujuan Penelitian**

Dari rumusan masalah di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui kualitas arang aktif dari kulit berenuk (*Crescentia cujete* L.)
2. Mengetahui potensi arang aktif dari kulit berenuk (*Crescentia cujete* L.) dalam menyerap logam Cr pada limbah cair penyamakan kulit.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai cara pembuatan arang aktif dari bahan kulit berenuk (*Crescentia cujete* L.) dan mengetahui potensi arang aktif dari kulit berenuk (*Crescentia cujete* L.) sebagai adsorben pada pengolahan limbah cair penyamakan kulit.

